

INK JET RECORDING APPARATUS AND VALVE MECHANISM

Patent Number: JP10138506
Publication date: 1998-05-26
Inventor(s): KUMAGAI TOSHIO
Applicant(s): SEIKO EPSON CORP
Requested Patent: ☐ JP10138506
Application Number: JP19960303392 19961114
Priority Number(s):
IPC Classification: B41J2/175
EC Classification:
Equivalents: JP3351456B2

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a highly reliable ink jet recording apparatus by preventing trouble such as the fixing of a sub-tank film or the clogging of a passage even when a circulating type ink jet recording apparatus is allowed to stand over a long period of time.

SOLUTION: A flexible supply tube 51 is connected to the ink supply port 7 on the side of a cartridge 41 and a passage valve 52 being a valve means is connected to the other end of the supply tube 51. The passage valve 52 is further connected to an ink cartridge 41 through a tube 54 and a tubular needle 53. An air pump 61 serving as an ink supply means is branched into four systems through a pressure regulator 62 to be connected to the ink cartridge 41 from changeover valves 63 through air pipes 64.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-138506

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月26日

(51) Int.Cl.⁶

B 4 1 J 2/175

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-303392

(22) 出願日 平成8年(1996)11月14日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 熊谷 利雄

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

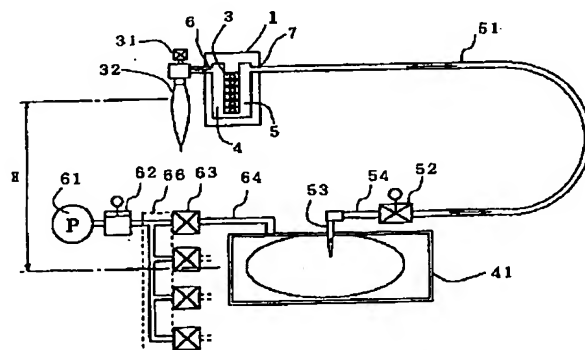
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置およびバルブ機構

(57) 【要約】

【課題】 循環方式のインクジェット記録装置において、長期間の放置に於いてもサブタンクフィルムの固着や流路目詰まり等の障害を防止し信頼性の高いインクジェット記録装置を提供する。

【解決手段】 カートリッジ41側のインク供給口7には可撓性の供給チューブ51が接続され、供給チューブ51の他端にはバルブ手段である流路バルブ52が接続されている。流路バルブ52は、さらにチューブ54、管状針53を経由してインクカートリッジ41に接続されている。インク供給手段である空気ポンプ61は圧力レギュレータ62を経由し、4系統に分岐され、切替バルブ63からエアパイプ64を経由してインクカートリッジ41に接続されている。



(2)

特開平10-138506

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧力発生室の両側に連通する2つの共通のインク室と、前記各共通のインク室にそれぞれ外部と接続するインク供給口を備えたインクジェット式記録ヘッドとサブタンクとをキャリッジに搭載し、また前記キャリッジ外に前記インクジェット式記録ヘッドと流路により接続するインクカートリッジと、前記インクカートリッジのインクを圧送するインク供給手段とを設けてなるインクジェット記録装置において、記録ヘッドとインクカートリッジの間にバルブ手段を有することを特徴とする、インクジェット記録装置。

【請求項2】 前記バルブ手段が、ノーマルクローズタイプの電磁弁であることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記バルブ手段が、インクを圧送するインク供給手段の圧力に応じて動作することを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記インクを圧送するインク供給手段が空気ポンプであり、前記空気ポンプと流路で接続されたダイアフラムと、記録ヘッドとインクカートリッジの間の流路内部に配設された弁部材を有し、前記弁部材が前記ダイアフラムの変位と連動して変位することを特徴とする請求項3記載のインクジェット記録装置のバルブ機構。

【請求項5】 単一のダイアフラムに対し、複数の弁部材を配設したことを特徴とする請求項4記載のバルブ機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、記録を必要とする時にのみインク滴を吐出して記録紙上に付着させるインクジェットヘッドを搭載する記録装置に関する。

【0002】 さらに詳しくは、インクジェット式記録ヘッドとサブタンクをキャリッジに搭載し、また函体に設置されたインクカートリッジから流路を介してサブタンクと記録ヘッドにインクを供給しながら記録を行う循環方式のインクジェット記録装置に関わる。

【0003】

【従来の技術】 インクジェット記録装置は、圧力発生手段によりインク滴を吐出するインクジェット式記録ヘッドをキャリッジに搭載して、インクタンクからインクの補給を受けながら印刷を行うもので、記録ヘッドを備えたキャリッジにインクカートリッジをも搭載して、構造の簡素化を図ることが行われている。

【0004】 一方、インクジェット式記録ヘッドの性能の向上に伴ってドット密度が飛躍的に大きくなり、天然色でのカラー印刷が可能となり、より一層の印刷品質の向上を図るため、記録媒体上での滲みを可及的に小さくする努力がなされている。

【0005】 その一つ的手段としてインクに熱可塑性樹

脂からなるエマルジョンや、糖を含有させて、吐出したインクを記録媒体上で加熱して造膜させる等の方法が提案されている。

【0006】 このような造膜性を備えたインクにあつては、滲みが非常に少ないため画質が大幅に向上するといったメリットに加え、加熱によりインク中のエマルジョンが溶融定着されるため、高度の耐水性が得られるといったメリットを有する一方、インク組成中の固形分の濃度が高く、さらに加熱手段からの熱影響を受けるため、インクの粘度上昇や、あるいは昇温に伴う気泡発生等による不安定吐出を生じやすい。

【0007】 このような問題点を解消する方法として、記録ヘッド、サブタンク、及びインクカートリッジをエンドレスに接続してインクを循環することも提案されているが、記録ヘッドとインクカートリッジとの間に往路用の流路と復路用の流路との2つの流路を必要とするため、流路構造が複雑になるという問題を抱えている。本出願人等は、記録ヘッドの圧力室の両側に連通する2つの共通のインク室と、各共通のインク室にそれぞれ外部からインクが流入するインク供給口とを備え、一方のインク供給口がサブタンクに、また他方のインク供給口がインクカートリッジに接続されていて、インクカートリッジのインクを圧送するインクの供給手段によりインクジェット式記録ヘッドを経由させてサブタンクにインクを汲み上げ、またサブタンクから記録ヘッドを経由してインクカートリッジにインクを逆流させて記録ヘッドの内部にインクを循環させながら印刷を行うようにしたインクジェット記録装置を提案した。

【0008】 これによれば、構造の複雑化を招くことなく、記録ヘッドでの粘度上昇や記録ヘッドの昇温を可及的に防止することが出来、安定した記録が行える。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 サブタンクは可撓性膜により構成することにより、圧力変動が極めて少なく、さらに記録動作に伴うキャリッジの振動によっても発泡することなく循環を行えるため、より安定した記録ができるといった優れたメリットがある。

【0010】 しかしながら、非稼働状態ではサブタンク内のインクは重力差によりインクカートリッジ側に逆流し尽くすため、フィルム同士がわずかなインク層を介して密着した状態となる。この状態で長期間の放置等で前記可撓性膜を通して水分が蒸発した際には残留しているインク中の固形分の濃度の上昇が著しく、フィルム同士が固着されたり、サブタンクからヘッドに至るまでの流路のインクが固化して目詰まる等の障害が生じるという課題がある。

【0011】 本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、非稼働の状態においてもサブタンク内にインクを残留せしめることにより、長期間の放置によっても障害の生じることの無

(3)

特開平 10-138506

3

い、インクジェット記録装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】そのために本発明においては、圧力発生室の両側に連通する2つの共通のインク室と、前記各共通のインク室にそれぞれ外部と接続するインク供給口を備えたインクジェット式記録ヘッドとサブタンクとをキャリッジに搭載し、また前記キャリッジ外に前記インクジェット式記録ヘッドと流路により接続するインクカートリッジと、前記インクカートリッジのインクを圧送するインク供給手段とを設けてなるインク

ジェット記録装置において、記録ヘッドとインクカートリッジの間にバルブ手段を有することを特徴とする。

【0013】また、前記バルブ手段が、ノーマルクローズタイプの電磁弁であることを特徴とする。

【0014】また、前記バルブ手段が、インクを圧送するインク供給手段の圧力に応じて動作することを特徴とする。

【0015】さらに、バルブ機構において、前記インクを圧送するインク供給手段が空気ポンプであり、前記空気ポンプと流路で接続されたダイアフラムと、記録ヘッドとインクカートリッジの間の流路内部に配設された弁部材を有し、前記弁部材が前記ダイアフラムの変位と連動して変位することを特徴とする。

【0016】さらに、上記バルブ機構は、単一のダイアフラムに対し、複数の弁部材を配設したことを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の第一実施例を説明する。

【0018】図1は本発明のインクジェット記録装置の流路構成を示し、図2は本発明のインクジェット記録装置の構造を示す。また、図3、図4はそれぞれ本発明に用いられるサブタンク部分、インクカートリッジ部分の構造図を示している。

【0019】図2において、記録ヘッド1およびサブタンクユニット30は、キャリッジ2上に係止され、図示しない駆動手段により往復走査を行う（主走査）。一方、記録ヘッド1に対向する位置に配設されたプラテン10は図示しない駆動手段により回転され、記録媒体である記録紙12を一方方向に搬送する（副走査）。以上

の主走査および副走査に同期して、記録データに基づいて記録ヘッド1よりインク滴を吐出し、記録紙12上に付着させて所定の記録を行う。

【0020】記録紙12上に記録されたインク滴は加熱手段であるヒータ11により加熱されたプラテン10からの熱供給を受けてインク中の水分が急速に蒸発されるとともに、インク中に含まれる熱可塑性樹脂であるエマルジョンの表面が溶融し結合することで紙面への滲みが防止されるとともに耐水性が付与される。

【0021】このとき、プラテン10に相対する記録ヘ

4

ッド1にも伝熱されるが、この熱は図示しない排気ファンによる冷却に加えて、記録ヘッド1内部にインクを流動させる（インク循環）ことにより冷却される。

【0022】次に本発明のインクジェット記録装置の流路構成を図1により説明する。本実施例は、4色のインクを用いてカラー記録を行う構成であるが、単一の空気ポンプからの空気を4系統に分岐し各系統毎にインク循環を行う構成であり、図1ではそのうちの1系統のみを示している。

【0023】32はサブタンクであり、記録ヘッド1に接続される。記録ヘッド1は圧力室3の両側に連通する2つの共通のインク室4、5と、各共通のインク室にそれぞれ外部からインクが流入するインク供給口6、7を備えている。一方のインク供給口6はサブタンク32側に、また他方のインク供給口7がインクカートリッジ41側に接続され、インクはインク室間に生ずる圧力差に応じて圧力室を経由して流動（インク循環）がなされる。

【0024】カートリッジ41側のインク供給口7には可撓性の供給チューブ51が接続され、供給チューブ51の他端にはバルブ手段である流路バルブ52が接続される。本実施例の流路バルブ52は内部のソレノイドへ通電により流路の開通がなされ、非通電状態では流路が遮断される特性を有する、いわゆるノーマルクローズタイプの電磁弁からなる。

【0025】流路バルブ52はさらにチューブ54、管状針53を経由してインクカートリッジ41に接続される。

【0026】インク供給手段である空気ポンプ61は圧力レギュレータ62を経由し、4系統に分岐され、切替バルブ63からエアパイプ64を経由してインクカートリッジ41に接続される。

【0027】次に、記録動作について説明を行い、さらに詳細に説明する。

【0028】記録動作の開始に際しては、流路バルブ52への通電を行い流路を開成せしめるとともに空気ポンプ61を動作させる。

【0029】以降はサブタンク内のインク量を基にインクの循環動作を開始する。

【0030】サブタンクユニット30は図3にその構造を分解図により示す。サブタンク32は可撓性フィルムを用いて容量可変となしている。141はサブタンク32のインクフルを検知するインクフル検出器であり、142はインクエンプティーを検出するインクロー検出器である。インクフルはサブタンク32の表面に沿うように配設された板状バネ体である検出板140の先端部分が光発光受光素子対からなるインクフル検出器141の光軸を遮断した場合にインクフルが検知される。また、インクロー検出器142はサブタンク32を挟んで光発光受光素子対の光軸を構成し、光透過性を有するサブタ

(4)

特開平10-138506

5

ンク32内部のインクが減少し、透過する光量が増加したことにより、サブタンク内のインクエンプティアーが検知される。

【0031】サブタンクのインクフルが検出された場合には図示しない制御回路により切替バルブ63への通電がOFFされる。切替バルブ63は通電によりエアポンプ61との開通がなされ、非通電時には、空気ポンプ側が遮断されるとともに、カートリッジ側は大気と連通されるいわゆる3方向弁である。よって接続されるインクカートリッジへは大気圧が連通される。

【0032】インクカートリッジ41は図4に断面図を示すように、気密性の函体42にインク袋43が収容され、函体42の空気口部にエアパイプ64が接続される構造である。よって函体42の内部が大気圧になると、インク袋43中のインクは可及的に大気圧と等しくなるため、図1にHで示す水頭差をもって、サブタンク内のインクは記録ヘッドに供給されるとともに記録ヘッド内を経由してカートリッジ側に逆流される。

【0033】次に、サブタンクのインクエンプティアーを検出した場合には切替バルブ63への通電がなされ、インクカートリッジの函体42は空気ポンプ61と連通される。

【0034】空気ポンプ61からの圧力は圧力レギュレータ62の作用により、インクが漏れ出たりしないように圧力が調整される。この圧力によりインク袋43内のインクは加圧されるため、インク袋43中のインクが記録ヘッドに供給されるとともに、記録ヘッド内を経由してサブタンク側に汲み上げられる。

【0035】以降、記録動作中に上記動作を順次繰り返すことでインク循環がなされる。

【0036】一連の記録動作が終了した場合には、以下の動作が行われる。

【0037】まず切替バルブ63への通電を行いサブタンク32にインクを汲み上げられ、サブタンクのインクフルが検出された時点で流路バルブ52への通電がOFFされ、記録ヘッドとインクカートリッジ間の流路が遮断される。よって、サブタンク32の内部にはインクが貯留される。

【0038】これによれば、以後の長期間の放置に於いてもサブタンク内に十分なインクが残留されるのでサブタンク内のインクの蒸発が生じても固形分濃度上昇が軽減され、よって目詰まりやフィルム同士が固着したりすることが効果的に防止される。

【0039】さらにバルブ手段である流路バルブがノーマルクローズタイプの電磁弁よりなるため、記録動作中に停電等予期せぬ事由により、電源が切断された場合においても、流路が遮断されるためにサブタンク内にはインクが保持されるという作用がある。

【0040】また、再び記録動作を再開する場合にもサブタンク内にはインクフルに相当する量のインクが保持

6

されているため、即時に記録動作を開始することができるといったメリットも有する。

【0041】（他の実施形態）図5は、本発明の、第二の実施例のインクジェット記録装置の流路構成を示し、バルブ手段の構造を図6に示す。

【0042】以下図面を用いて説明を行う。

【0043】図6(a)は本実施例に用いる流路バルブ52の構成を示した分解図である。

【0044】実施例に於いては、4系統の流路を単一のユニット内に配設しており、それぞれの系統については同様の動作が行われる。154は弁であり、軸部分がケーシング156にスライド可能に支持されると共に、平常状態ではバネ153により付勢されてパッキング154に押圧される。ケーシング156の上部にはバネ153の固定及びチューブ51との接続の役を有するフタ151が固定される。またケーシング156下部にはインクカートリッジ側に通じるチューブ54との接続口が一体的に構成される。ケーシング156下部開口部には弁154の作動軸に対しクリアランス(図6(b)にcで示す)を構成するように可撓性膜157が配設される。

可撓性膜はゴム等を用いることも可能であるが、本実施例においては、可撓性膜はPETフィルムにアルミニウムを蒸着したフィルムに、さらに熱可塑性樹脂であるポリエチレンフィルムを接合したラミネートフィルムを用いた。これによれば、ケーシング157に熱溶着により接合でき、さらに、水分の透過、あるいは空気の侵入防止する上でより効果的である。以上によりインクの流路が形成されるが、インクは加圧により図中aで示すように下方より上方に流動するため、流路バルブ52の内部に気体が残留しないため好適である。可撓性膜157の下方には、ゴム材からなり、受圧部161が一体的に形成されたダイアフラム158を介してカバー159が配設され、チャンバー160を形成する。カバー159には、チャンバー160への空気口が一体的に形成される。空気口は図5に示す様にバイパス管65を介して分岐プレート66に接続される。

【0045】次に本実施例における流路バルブの動作を説明する。

【0046】インク供給手段である空気ポンプ61の停止中においてはチャンバー160内は大気圧に維持され、バネ153に付勢された弁154の作動軸は可撓性膜157とクリアランスが維持されるためにインクの流路は遮断される。このときの状態を図6(b)に断面図で示す。

【0047】次に空気ポンプ61が作動した場合には、チャンバー160内が加圧され、ダイアフラム158は圧力により均等加重を受ける。この均等加重は受圧部161の面積に応じて付勢力となりダイアフラム158が変位し、可撓性膜157を介して弁154の作動軸に付勢され、弁154はバネ153の付勢力に抗して上方に移

(5)

特開平 10-138506

7

動し、流路が開成される。このときの状態を図6(c)に断面図で示す。

【0048】従って、記録動作の開始に際しては空気ポンプ61を動作するのみで流路が開成され、インク循環が行える。また記録動作が終了した場合には、空気ポンプ61を停止することで記録ヘッドとインクカートリッジの間の流路が遮断される。

【0049】よって上記構成によれば、インクの供給手段の圧力に応じてバルブ手段が動作でき、これによれば、非稼働状態においてもインクをサブタンクに貯留することができる。

【0050】また、複数の系統の流路バルブを一体的に構成でき、より安価に構成することが出来るという効果も有する。

【0051】

【発明の効果】本発明によれば、記録ヘッドとインクカートリッジの間の流路にバルブ手段を配設することにより、サブタンク内にインクを貯留せしめることができ、よって長期間の放置に際してもフィルム同士の固着や流路の目詰まりを効果的に防止することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例のインクジェット記録装置の流路構成を示す図。

【図2】本発明の第一実施例のインクジェット記録装置の構造を示す図。

【図3】本発明の第一実施例に用いられるサブタンクの構造を示す図。

8

【図4】本発明の第一実施例に用いられるインクカートリッジの断面図。

【図5】本発明の第二実施例のインクジェット記録装置の流路構成を示す図。

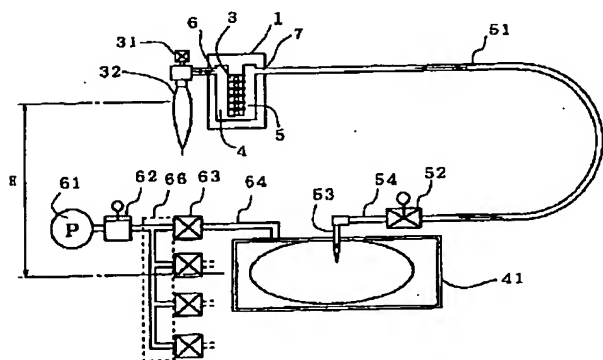
【図6】第二実施例に用いられるバルブ手段の構成を説明する図。

【図7】従来のインクジェット記録装置の構成を示す図。

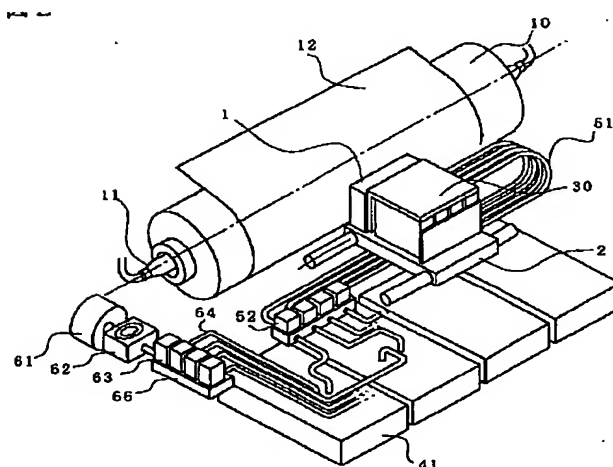
【符号の説明】

- | | |
|------|-------------------|
| 1 | : 記録ヘッド |
| 2 | : キャリッジ |
| 3 | : 圧力室 |
| 4, 5 | : インク室 |
| 6, 7 | : 供給口 |
| 10 | : プラテン |
| 11 | : ヒータ (加熱手段) |
| 12 | : 記録紙 (記録媒体) |
| 32 | : サブタンク |
| 41 | : インクカートリッジ |
| 51 | : 供給チューブ |
| 52 | : 流路バルブ (バルブ手段) |
| 61 | : 空気ポンプ (インク供給手段) |
| 154 | : 弁 |
| 157 | : 可撓性膜 |
| 158 | : ダイアフラム |
| 160 | : チャンバー |

【図1】



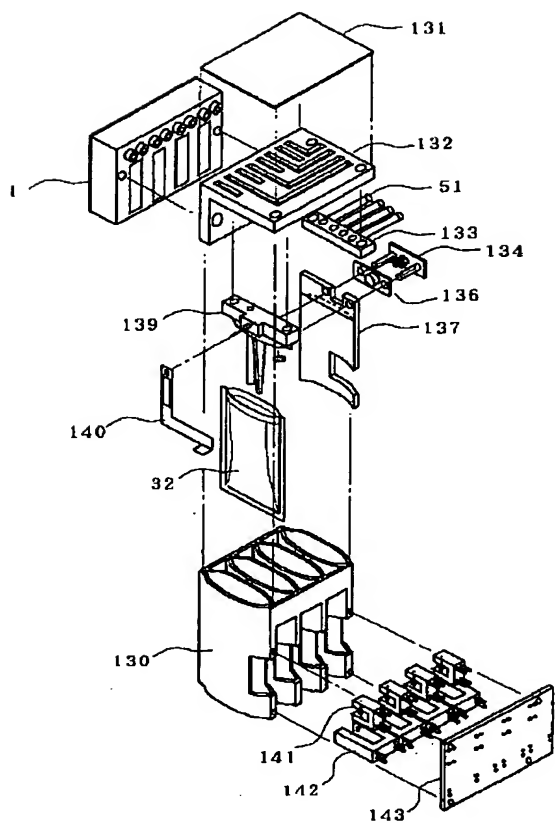
【図2】



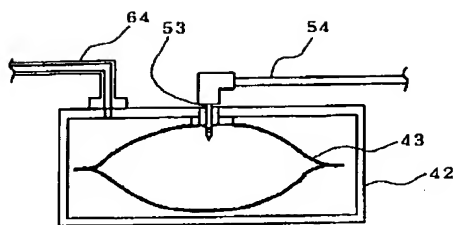
(6)

特開平 10 - 1 3 8 5 0 6

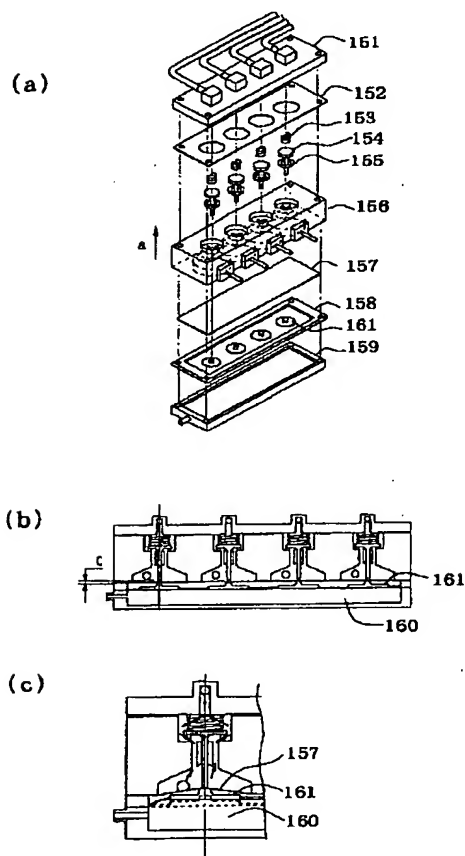
【図 3】



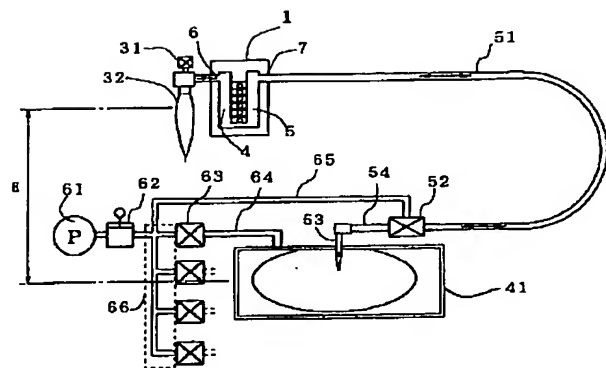
【図 4】



【図 6】



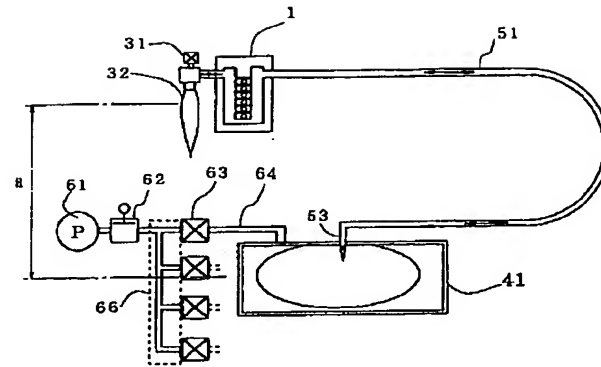
【図 5】



(7)

特開平 10-138506

【図 7】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第4区分

【発行日】平成13年2月6日(2001. 2. 6)

【公開番号】特開平10-138506

【公開日】平成10年5月26日(1998. 5. 26)

【年通号数】公開特許公報10-1386

【出願番号】特願平8-303392

【国際特許分類第7版】

B41J 2/175

【FI】

B41J 3/04 102 Z

【手続補正書】

【提出日】平成12年5月16日(2000. 5. 16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】インクジェット記録装置及びバルブ機構

【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧力発生室の両側で連通する2つの共通のインク室と、前記各共通のインク室にそれぞれ外部と接続するインク供給口を備えたインクジェット式記録ヘッドと、サブタンクユニットとをキャリッジに搭載し、また前記キャリッジ外にインクカートリッジを配置して前記インクカートリッジのインクをインク供給手段によりインク供給流路を介して前記記録ヘッドに圧送するインクジェット記録装置において、前記サブタンクユニットが可撓性膜からなるサブタンクと、該サブタンクのインクフルを検出するインクフル検出器とから構成され、また前記サブタンクがインクフル状態で前記インク供給流路を遮断することができるバルブ手段を設けたインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記バルブ手段が、ノーマルクローズ形式の電磁弁により構成されている請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記バルブ手段が、インクを圧送するインク供給手段の圧力に応じて動作する請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記インクカートリッジが気密性容器にインク袋を収容して構成されており、また前記インク供給手段が前記インク袋に空気圧を作用させる空気ポンプにより構成され、さらに前記バルブ手段が前記インク袋に作用する圧力により開閉動作する請求項1に記載のインクジェット記録装置のバルブ機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット式記録ヘッドとサブタンクをキャリッジに搭載し、また図体に設置されたインクカートリッジから流路を介してサブタンクと記録ヘッドにインクを循環的に供給しながら記録を行うインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェット式記録ヘッドの性能の向上に伴ってドット密度が飛躍的に大きくなり、天然色でのカラー印刷が可能となり、より一層の印刷品質の向上を図るため、記録媒体上での滲みを可及的に小さくする努力がなされている。その一つの手段としてインクに熱可塑性樹脂からなるエマルジョンや、糖を含有させて、吐出したインクを記録媒体上で加熱して造膜させる方法が提案されている。

【0003】このような造膜性を備えたインクにあつては、滲みが非常に少ないため画質が大幅に向上するといったメリットに加え、加熱によりインク中のエマルジョンが熔融定着されるため、高い耐水性が得られるといったメリットを有する反面、インク組成中の固形分の濃度が高く、さらに加熱手段からの熱を受けるため、インクの粘度が上昇しやすく、昇温により発生した気泡によりインクの吐出特性が不安定になるという不都合がある。

【0004】このような問題点を解消するため、記録ヘッド、サブタンク、及びインクカートリッジをエンドレスに接続してインクを循環することも提案されているが、記録ヘッドとインクカートリッジとの間に往路用の流路と復路用の流路との2つの流路を必要とするため、流路構造が複雑になるという問題を抱えている。このような問題を解消するため、再公表95-031335号公報に見られるように、記録ヘッドの圧力室の両側に連通する2つの共通のインク室と、各共通のインク室にそれぞれ外部からインクが流入するインク供給口とを備え、一方のインク供給口がサブタンクに、また他方のインク供給口がインクカートリッジに接続されていて、インクカートリッジのインクをインクジェット式記録ヘッドを経由させてサブタンクにインクを送り込み、この過程で記録ヘッドの気泡をサブタンクに排出し、またサブタンクからは気泡が存在しない深部のインクを記録ヘッドを経由してインクカートリッジに逆流させて記録ヘッドにインクを供給し、インクを循環させながら印刷するインクジェット記録装置を提案した。これによれば、構造の複雑化を招くことなく、記録ヘッドでの粘度上昇や記録ヘッドの昇温を可及的に防止することが出来、安定した記録が行える。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、キャリッジの移動に伴うインクの圧力変動を吸収して安定した記録を行うために、サブタンクは、可撓性膜を袋状に成形して構成されている。一方、非稼働状態ではサブタンク内のインクは重力差、つまりサイフォン現象によりインクカートリッジに逆流するため、長期間の間にはサブタンクを構成するフィルム同士が薄いインク層を介して密着した状態となり、この状態でさらに長期間放置された場合にはサブタンクを構成する可撓性膜を通して水分が蒸発し、インクの固形分が濃縮されてフィルム同士が固着したり、またサブタンクからヘッドに至る流路のインクが固化して目詰りが生じる等の問題がある。

【0006】本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、非稼働の状態においてもサブタンクに印刷可能な量のインクを保持させて、長期間の放置による障害を防止することができるインクジェット記録装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】このような課題を達成するために本発明においては、圧力発生室の両側で連通する2つの共通のインク室と、前記各共通のインク室にそれぞれ外部と接続するインク供給口を備えたインクジェット式記録ヘッドと、サブタンクユニットとをキャリッジに搭載し、また前記キャリッジ外にインクカートリッジを配置して前記インクカートリッジのインクをインク供給手段によりインク供給流路を介して前記記録ヘッドに圧送するインクジェット記録装置において、前記サブタンクユニットが可撓性膜からなるサブタンクと、該サブタンクのインクフルを検出するインクフル検出器とから構成され、また前記サブタンクがインクフル状態で前記インク供給流路を遮断することができるバルブ手段を設けるようにした。

【0008】

【発明の実施の形態】そこで、以下に本発明の詳細を図示した実施例に基づいて説明する。図2は、本発明の記録装置の一実施例を示すものであって、記録ヘッド1及びサブタンクユニット30は、キャリッジ2に搭載され、図示しない駆動手段により往復走査を行う（主走査）。一方、記録ヘッド1に対向する位置に設けられたプラテン10は図示しない駆動手段により回転され、記録媒体である記録紙12を一方方向に搬送する（副走査）。以上の主走査及び副走査に同期して、記録データに基づいて記録ヘッド1よりインク滴を吐出し、記録紙12上に付着させて所定の記録を行う。

【0009】記録紙12に記録されたインク滴は加熱手段であるヒータ11により加熱されたプラテン10からの熱供給を受けてインク中の水分が急速に蒸発されるとともに、インク中に含まれる熱可塑性樹脂であるエマルジョンの表面が熔融し結合することで紙面への滲みが防止されるとともに耐水性が高められる。このとき、プラテン10に相対する記録ヘッド1にも伝熱されるが、この熱は図示しない排気ファンによる冷却に加えて、記録ヘッド1内部にインクを流動するインクにより冷却される。

【0010】次に本発明のインクジェット記録装置の流路構成を図1により説明する。本実施例は、4色のインクを用いてカラー記録を行う構成であるが、単一の空気ポンプからの空気を4系統に分岐し各系統毎にインク循環を行う構成であり、図1ではそのうちの1系統のみを示している。

【0011】記録ヘッド1は、圧力室3の両側に連通する2つの共通のインク室4、5と、各共通のインク室4、5にそれぞれ外部からインクが流入するインク供給口6、7とを備え、一方のインク供給口6がサブタンクユニット30を構成するサブタンク32に、また他方のインク供給口7がインクカートリッジ41に接続されていて、インクは共通のインク室4、5に生ずる圧力差に応じて圧力室3を経由して循環的に流動する。

【0012】カートリッジ41側のインク供給口7には可撓性の供給チューブ51が接続され、供給チューブ51の他端にはバルブ手段である流路バルブ52が接続される。本実施例の流路バルブ52は、内部のソレノイドへ通電により流路の開通がなされ、非通電状態では流路が遮断される、いわゆるノーマルクローズタイプの電磁弁により構成されている。

【0013】流路バルブ52はさらにチューブ54、管状針53を経由してインクカートリッジ41に接続される。インク供給手段である空気ポンプ61は、圧力レギュレータ62を経由し、4系統に分岐され、切替バルブ63からエアパイプ64を経由してインクカートリッジ41に接続されている。このような構造により、記録動作の開始時に、流路バルブ52に通電して流路を開放し、また空気ポンプ61を動作させることにより、インクが循環的に記録ヘッド1に供給される。

【0014】一方、サブタンクユニット30は、図3に示したように可撓性フィルムにより構成されたサブタンク32を備え、フィルムの変形によりインク量に応じて体積が変化する。サブタンク32には、インクフルを検知するインクフル検出器141と、インクエンプティーを検出するインクロー検出器142が設けられている。インクフル検出器141は、光発光受光素子対から構成されていて、サブタンク32の表面に沿うように配設された板状バネ体である検出板140が光軸を遮断することにより検出信号を出力し、また、インクロー検出器142は、サブタンク32を挟む光発光受光素子対により構成されていて、光透過性を有するサブタンク32のインクが減少して、透過する光量が増加したことにより信号を出力するように構成されている。

【0015】サブタンク30のインクフルが検出された場合には図示しない制御回路により切替バルブ63への通電がOFFされる。切替バルブ63は、通電により空気ポンプ61と連通され、非通電時には、空気ポンプ61との連通が遮断され、さらにカートリッジ41が大気と連通されるいわゆる3方向弁として構成されている。

【0016】インクカートリッジ41は、図4に示すように、気密性の函体42にインク袋43が収容され、函体42の空気口部にエアパイプ64が接続されている。これにより、函体42の内部が大気圧になると、インク袋43中のインクは可及的に大気圧と等しくなるため、図1に示す水頭差Hでサブタンク30のインクが記録ヘッド1に供給されるとともに、記録ヘッド1を経由してカートリッジ41に逆流する。

【0017】次に、サブタンク32のインクエンプティーがインクロー検出器142により検出されると、切替バルブ63への通電がなされ、インクカートリッジ41の函体42が空気ポンプ61に連通される。空気ポンプ

61からの圧力は圧力レギュレータ62によりインクが漏れ出たりしないように圧力が調整される。この圧力によりインク袋43内のインクが加圧され、インク袋43のインクが供給チューブ51を介して記録ヘッド1に供給され、ここを經由してサブタンク32にも供給される。そして、インクフル検出器141によりサブタンク32のインクフルが検出されると、切替バルブ63への通電が断たれ、インクの供給が停止する。以降、記録動作中は、検出器141と142からの信号に基づいて上記動作が繰り返えされてインクが循環的に供給される。

【0018】一方、記録動作が終了した場合には、切替バルブ63に通電してサブタンク32にインクを汲み上げ、サブタンク32のインクフルが検出された時点で流路バルブ52の通電がOFFされる。これにより、流路バルブ52が記録ヘッド1とインクカートリッジ41とを接続する流路を遮断する。これにより、サブタンク32とインクカートリッジ41との水頭差Hによるサイフォン現象が阻止され、サブタンク32に充填されたインクは、インクカートリッジ41に逆流することなくサブタンク32に停滞する。

【0019】これによれば、以後の長期間の放置に於いてもサブタンク32には、インクフル同等のインクが残留しているので、サブタンク32のが生じても固形分濃度上昇が軽減され、よって目詰まりやフィルム同士が固着したりすることが効果的に防止される。

【0020】さらにバルブ手段である流路バルブがノーマルクローズタイプの電磁弁よりなるため、記録動作中に停電等予期せぬ事由により、電源が切断された場合においても、流路が遮断されるためにサブタンク内にはインクが保持されるという作用がある。

【0021】また、再び記録動作を再開する場合にもサブタンク内にはインクフルに相当する量のインクが保持されているため、即時に記録動作を開始することができるといったメリットも有する。

【0022】図5は、本発明のインクジェット記録装置の第二の実施例を示すものであって、この実施例においては、インク供給チューブ51に設けられる流路バルブ52'を、エア駆動可能な弁により構成されている。

【0023】図6(a)は、流路バルブ52'の一実施例を示すものであって、実施例においては4系統の流路を単一のユニット内に配設しており、それぞれの系統は同様に動作する。弁154であり、軸部分がケーシング156にスライド可能に支持されると共に、平常状態ではバネ153により付勢されてバックリング154に押圧される。ケーシング156の上部にはバネ153の固定及びチューブ51との接続の役を有するフタ151が固定される。またケーシング156下部にはインクカートリッジ側に通じるチューブ54との接続口が一体的に構成される。

【0024】ケーシング156の下部開口部には弁154の作動軸に対してクリアランス(図6(b)にcで示す)を形成するように可撓性膜157が配設されている。可撓性膜157はゴム等を用いることも可能であるが、本実施例においては、可撓性膜はPETフィルムにアルミニウムを蒸着したフィルムに、さらに熱可塑性樹脂であるポリエチレンフィルムを接合したラミネートフィルムが用いられている。この実施例によれば、可撓性膜157をケーシング157に熱溶着により接合でき、さらに、水分の透過、あるいは空気の侵入防止する上でより効果的である。

【0025】なお、インクは加圧により図6(a)の矢印aで示すように上方に流動するため、流路バルブ52の内部に気体が残留せず好適である。可撓性膜157の下方には、ゴム材からなり、受圧部161が一体的に形成されたダイアフラム158を介してカバー159が配設され、チャンバー160を形成する。カバー159には、チャンバー160への空気口が一体的に形成されていて、図5に示すようにバイパス管65を介して分岐プレート66に接続されている。

【0026】この実施例において、空気ポンプ61の停止中においてはチャンバー160内は大気圧に維持され、バネ153に付勢された弁154の作動軸は可撓性膜157とクリアランスが維持されるために図6(b)に示したようにインクの流路は遮断される。

【0027】空気ポンプ61を作動させると、チャンバー160内が加圧され、ダイアフラム158は圧力により均等加重を受ける。この均等加重は受圧部161の面積に応じて付勢力となりダイアフラム158が変位し、可撓性膜157を介して弁154の作動軸に付勢され、弁154はバネ153の付勢力に抗して上方に移動し、図6(c)に示したように流路が開成される。

【0028】したがって、記録動作の開始時に空気ポンプ61を動作するのみで流路が開成され、インク循環が実行される。また記録動作が終了した場合には、空気ポンプ61を停止させることにより、記録ヘッド1とインクカートリッジ41を接続するインク供給流路51を閉塞することができ、サブタンク32にインクを貯留させた状態で長期間非稼働とすることができる。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、圧力発生室の両側で連通する2つの共通のインク室と、各共通のインク室にそれぞれ外部と接続するインク供給口を備えたインクジェット式記録ヘッドと、サブタンクユニットとをキャリッジに搭載し、またキャリッジ外にインクカートリッジを配置してインクカートリッジのインクをインク供給手段によりインク供給流路を介して記録ヘッドに圧送するインクジェット記録装置において、サブタンクユニットが可撓性膜からなるサブタンクと、サブタンクのインクフルを検出するインクフル検出器とから構成され、またサブタンクがインクフル状態でインク供給流路を遮断することができるバルブ手段を設けたので、サブタンクに規定量のインクを充填した状態を長期間維持することができ、長期間の放置によってもサブタンクのインクが固化するのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェット記録装置の一実施例を示す流路構成を示す図である。

【図2】本発明のインクジェット記録装置の一実施例を示す図である。

【図3】同上記録装置のサブタンクの一実施例を示す組立斜視図である。

【図4】同上記録装置のインクカートリッジの一実施例を示す断面図である。

【図5】本発明の第二実施例を示す流路構成図である。

【図6】図（a）乃至（c）は、それぞれ同上記録装置のバルブ手段の一実施例を示す組立斜視図と断面図である。

【符号の説明】

- 1 記録ヘッド
- 2 キャリッジ
- 3 圧力室
- 4, 5 共通のインク室
- 6, 7 インク供給口
- 10 プラテン
- 30 サブタンクユニット
- 32 サブタンク
- 41 インクカートリッジ
- 51 供給チューブ
- 52 流路バルブ（バルブ手段）
- 61 空気ポンプ（インク供給手段）

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正内容】

【図5】

【手続補正4】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図7

【補正方法】削除